

PROTOTIPO DE APLICATIVO WEB PARA LA GESTIÓN DE GRANJA PORCINA DE LA
COOPERATIVA MULTIACTIVA PARA EL BUEN VIVIR Y LA PAZ DEL CAQUETÁ
UBICADA EN LA VEREDA AGUABONITA EN EL MUNICIPIO LA MONTAÑITA

ANDRÉS FELIPE COLLAZOS ROZO
1088332068

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA
FACULTAD DE INGENIERÍAS
INGENIERÍA DE SISTEMAS Y COMPUTACIÓN
PEREIRA
2019

PROTOTIPO DE APLICATIVO WEB PARA LA GESTIÓN DE GRANJA PORCINA DE LA
COOPERATIVA MULTIACTIVA PARA EL BUEN VIVIR Y LA PAZ DEL CAQUETÁ
UBICADA EN LA VEREDA AGUABONITA EN EL MUNICIPIO LA MONTAÑITA

ANDRÉS FELIPE COLLAZOS ROZO
1088332068

PROYECTO DE GRADO PRESENTADO COMO REQUISITO PARA LA OBTENCIÓN DEL
TÍTULO DE INGENIERO DE SISTEMAS Y COMPUTACIÓN

CARLOS ALBERTO OCAMPO SEPULVEDA
DIRECTOR DE PROYECTO

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA
FACULTAD DE INGENIERÍAS
INGENIERÍA DE SISTEMAS Y COMPUTACIÓN
PEREIRA
2019

Nota de aceptación:

Firma del director del Proyecto

Pereira, Risaralda, Noviembre de 2019.

DEDICATORIA

A mi madre hermosa Olga Rozo, y a mi excelente padre José Collazos, por su apoyo en cada momento de ésta difícil vida. Han sido el impulso definitivo para lograr este objetivo. A mis hermanitos queridos José y Patyco

A la Federación de Estudiantes Universitarios, FEU Colombia, organización estudiantil que me enseñó a luchar sin desistir, que me permitió conocer y amar la otra Colombia, la profunda y real.

A Manuela, compañerita, que siempre ha estado firme ante cualquier situación, llenándome de moral y convicción por el mañana mejor.

Andrés Felipe Collazos Rozo

RESUMEN

Este proyecto de grado tuvo por objetivo el desarrollo de un prototipo de aplicativo web para la granja porcina de la Cooperativa Multiactiva para el Buen Vivir y la Paz del Caquetá, que permitiera la gestión de registros de algunas de las actividades del proceso productivo porcícola como lo es el registro de porcinos, el registro de inseminaciones artificiales o montas, el seguimiento a las tareas producto de la gestación, y el registro de partos de lechones de engorde. Todo esto motivado en la oportunidad de crecimiento para el proyecto productivo porcícola de la Cooperativa , que significa un aplicativo web que almacene y presente la información de forma eficiente, en función de la toma de decisiones, en el momento actual de crecimiento económico del sector porcícola, debido al aumento en el consumo de la carne de cerdo.

ABSTRACT

This degree project was aimed at developing a web application prototype for the swine farm of the Multiactive Cooperative for Good Living and Peace of Caquetá. The prototype would allow the management of records of some of the activities of the pig production process, such as the registration of pigs, the registration of artificial inseminations or mounts, the monitoring of the tasks resulting from pregnancy, and the registration of deliveries of piglets for fattening

All this motivated the growth opportunity for productive project porcícola Cooperative, which means a web application that stores and present the information efficiently, according to the decision, at the present time of economic growth in the pig sector , due to the increase in the consumption of pork.

Tabla de contenidos

1. Introducción.....	10
2. Descripción del problema.....	12
3. Justificación.....	14
4. Objetivos.....	16
4.1. Objetivo general.....	16
4.2. Objetivos específicos.....	16
5. Marco legal.....	17
5.1. Ley de derechos de autor.....	17
5.2. Software libre frente al derecho colombiano.....	17
6. Marco conceptual.....	20
6.1. Aplicación web.....	20
7. Delimitación del proyecto.....	22
8. Diseño metodológico.....	23
9. Cronograma.....	25
10. Diseño del sistema.....	26
10.1. Objetivos del negocio.....	26
10.2. Usuarios.....	26
10.2.1. Perfil de los interesados.....	26
10.3. Etapa de planificación.....	28
11. Conclusiones.....	77
12. Recomendaciones.....	79
13. Referencias.....	80

Indice de tablas

Tabla 1	Cronograma de actividades proyecto de grado.....	25
Tabla 2	Objetivos de negocio de software.....	26
Tabla 3	Perfil de interesados.....	26
Tabla 4	Perfil de los usuarios.....	28
Tabla 5	Requisitos no funcionales.....	29
Tabla 6	Requisitos funcionales.....	29
Tabla 7	Historia de usuario Navegadores.....	33
Tabla 8	Historia de usuario Desempeño.....	33
Tabla 9	Historia de usuario Autenticar.....	34
Tabla 10	Historia de usuario Crear usuario granjero.....	35
Tabla 11	Historia de usuario Editar/Eliminar usuario granjero.....	36
Tabla 12	Historia de usuario Menú de inicio granjero.....	37
Tabla 13	Historia de usuario Menú de inicio Administrador.....	37
Tabla 14	Historia de usuario Crear registro cerda.....	38
Tabla 15	Historia de usuario Consultar registro de cerda.....	40
Tabla 16	Historia de usuario Eliminación de cerda.....	41
Tabla 17	Historia de usuario Crear registro de lechón.....	41
Tabla 18	Historia de usuario Consultar registro lechón.....	43
Tabla 19	Historia de usuario Consultar lote de lechones.....	44
Tabla 20	Historia de usuario Eliminar registro de lechón.....	45
Tabla 21	Historia de usuario Crear registro de semen.....	45
Tabla 22	Historia de usuario Consultar registro de semen.....	46
Tabla 23	Historia de usuario Eliminar registro de semen.....	47
Tabla 24	Historia de usuario Registrar monta.....	48
Tabla 25	Historia de usuario Confirmar preñez.....	49
Tabla 26	Historia de usuario Planear gestación.....	50
Tabla 27	Historia de usuario Registrar parto.....	52
Tabla 28	Historia de usuario Registrar peso de lechones.....	53
Tabla 29	Historia de usuario Generar reporte peso.....	54
Tabla 30	Especificación de Clases.....	60
Tabla 31	Plan de pruebas.....	67

Indice de figuras

Figura 1	Diagrama de Caso de uso Inicio de sesión.....	56
Figura 2	Diagrama de Casos de uso Menú principal.....	57
Figura 3	Diagrama de Casos de uso Registrar.....	58
Figura 4	Diagrama de Casos de uso Consultar.....	58
Figura 5	Diagrama de Casos de uso Eliminar.....	59
Figura 6	Diagrama de Clases.....	62
Figura 7	Diagrama de Bases de Datos.....	63
Figura 8	Diagrama de componentes.....	64
Figura 9	Diagrama de despliegue.....	65

1. Introducción

La Porcicultura se encarga de la cría, reproducción y producción de los porcinos, y abarca todo el manejo alimenticio, sanitario, genético y de manejo general para la producción de carne de cerdo para el consumo humano. En esta actividad pecuaria, se encuentran diferentes tipos de establecimientos o Granjas, cada uno con una función específica en el ciclo de producción del porcino (González, 2018). Están los establecimientos para cría de cerdos, que cuentan con áreas de gestión y crianza, cuya función está la de producir lechones. Están los establecimientos de ceba que tienen como finalidad el engorde de los cerdos para su comercialización como producto alimenticio. También existen establecimientos de ciclo completo, son aquellas Granjas, que comprenden todas las etapas desde la explotación de crías hasta la ceba.

Las Granjas porcinas también cuentan con un sistema de producción específico, que hace referencia a la forma en cómo se distribuyen físicamente las diferentes etapas del ciclo productivo. Estos sistemas de producción se pueden dividir en tres clases: en un sitio, donde todas las etapas se desarrollan en el mismo espacio; en dos sitios, donde en el primero se efectúa la etapa de cría y en el segundo, la ceba; en tres sitios, donde en el primero se efectúa la etapa de cría, en el segundo la del precebo y el tercero, la ceba. En todas las etapas de la producción porcina, se recomienda llevar registros o anotaciones sobre todas las actividades desarrolladas, y la información de cada porcino.

En Colombia, la porcicultura ha venido presentando un crecimiento importante en los últimos años, según el Ministerio de Agricultura (MinAgricultura, 2018), debido al impulso producido por el aumento en el consumo de carne de cerdo por parte de los colombianos. Lo que

que representa una mayor oportunidad de crecimiento económico para quienes decidan emprender esta actividad pecuaria.

En la vereda Aguabonita en el municipio de La Montañita, hay un Granja porcina de ciclo completo, que hace parte de los proyectos productivos de la Cooperativa Multiactiva Para El Buen Vivir y La Paz del Caquetá – COOMBUVIPAC. Cooperativa que fue conformada a partir de los primeros subsidios de normalización (Decreto-Ley 899, 2017). Esta Granja porcina, tiene dos finalidades, una es la del autoconsumo en la zona veredal, y otra es la comercialización del producto cárnico en el municipio y la región, siendo esta última finalidad la de mayor relevancia. Por lo anterior, este proyecto busca fortalecer el proceso productivo de la Granja porcina mediante un aplicativo web que le permita llevar los registros más importantes asociados a la actividad porcícola. Estos registros estarán relacionados a los porcinos en cada una de las etapas del ciclo productivo: cría, precebo, levante y ceba.

2. Descripción del problema

La Granja porcina de Aguabonita lleva todos los registros de información de porcinos y de actividades del ciclo productivo de forma manual y en archivo físico, es decir, no cuenta con un sistema digital de archivo y clasificación normalizado, es decir no se cuenta con un método de gestión de la información que responda a una norma o estándar, que pueda garantizar la calidad del proceso de gestión.

Si bien la Granja porcina cuenta con personas capacitadas para la porcicultura tecnificada, el no contar con un sistema de información trae serios problemas a la hora de monitorear las actividades que deben realizarse en el ciclo de producción, como las tareas asociadas al gestación de las cerdas reproductoras tales como la desparasitación, el incremento de alimentos, la vermifugación, entre otros.

Ya que estas actividades están ligadas a la calidad del producto final, y por tanto requieren de un control efectivo, que permita verificar el cumplimiento de tareas por parte del personal. Al no contar un proceso de gestión que permita generar alertas o avisos, se es susceptible a cometer errores o caer en retrasos, que como se menciona anteriormente, genera disminución en la calidad y por tanto, trae pérdidas económicas para la Granja.

Toda los registros del proceso productivo como anotaciones, registros contables, libretas de montas, libretas de partos, bitácoras, recibos, entre otros. son almacenados en archivos físicos de papel, requiriendo con esto, la adecuación de espacios físicos, así mismo incurriendo en gastos en material de oficina como resmas de papel, carpetas, archivadores, entre otros. Este esquema de almacenamiento de la información no estructurado, le genera a la Granja exceso de

tiempos, pues la búsqueda de un documento o el almacenamiento de otro, puede llevar mucho tiempo, generando retrasos en los demás procesos. La información de la Granja, puede verse críticamente afectada por las condiciones ambientales adversas, tales como tormentas o incendios, que podrían dejar inútiles todos los registros, afectando severamente la Granja, pues los registros son un elemento necesario e indispensable en la porcicultura moderna.

Que la Granja porcina de Aguabonita, como proyecto productivo de la Cooperativa para la reincorporación, no cuente con un sistema de información, es decir, que se mantenga la forma en la que se lleva el registro de la actividad, tendrá efectos negativos, asociados a retrasos en tareas, excesos de tiempos, complejidad de tareas de gestión documental, riesgos por pérdida de información valiosa; que producen finalmente impactos económicos negativos a la Granja.

3. Justificación

A partir de la necesidad de contar con un Sistema de Información que permita llevar los registros de la Granja porcina de Aguabonita, este trabajo de grado, plantea realizar un prototipo de aplicativo web, que permita gestionar los registros más importantes asociados a la actividad porcícola.

El prototipo de aplicativo web permitirá mitigar fallas en el proceso productivo asociadas a errores o retrasos en procesos cruciales como la alimentación de los porcinos, ya que se brindará un sistema de avisos y alertas de acuerdo a la etapa en la que se encuentre del ciclo productivo, basado en las reglamentaciones y guías porcícolas que aseguran la calidad del proceso. El prototipo permitirá ahorrar costos asociados a la adecuación de nuevos espacios para almacenamiento de archivo, así como la reducción de gastos en material oficina, pues ya no será requerido al estar almacenada la información en registro digital. El prototipo de aplicativo web al cumplir con criterios de seguridad de la información, podrá asegurar la integridad y disponibilidad de la información, aun después de un percance climático o accidente en el espacio físico de registro. También permitirá almacenar toda la información asociada a los porcinos como las libretas de monta, las libretas de parto, las tarjetas de los sementales, las tarjetas de las marranas, las tarjetas de los lechones, entre otros. lo que permitirá a la granja tener un mayor control sobre sus porcinos.

Así mismo permitirá disminuir considerablemente los tiempos son malgastados en procesos de búsqueda de algún registro, pues el prototipo de aplicativo web brindará un sistema de búsquedas a partir de criterios y filtros.

Este prototipo de aplicativo web también permitirá la reducción de costos de la Granja, mediante la mitigación de problemas asociados a la gestión del archivo en físico, generando impactos positivos para la gestión de la Granja porcina, como proyecto productivo de la Cooperativa, en función de consolidar el proceso de reincorporación a la vida civil.

4. Objetivos

4.1. Objetivo general

Desarrollar un prototipo de aplicativo web para la gestión de registros asociados a la actividad de la Granja porcina de la Cooperativa COOMBUVIPAC.

4.2. Objetivos específicos

- Realizar el levantamiento y análisis de requerimientos
- Desarrollar el ciclo de vida del software para el prototipo
- Implementar un plan de pruebas para el prototipo
- Elaborar manuales de documentación del prototipo.

5. Marco legal

5.1. Ley de derechos de autor

Los derechos de autor se encuentran regulados en Colombia actualmente por la Ley 1915 del 12 de Julio de 2018 que modifica la Ley 23 de 1982 de derechos de autor, y la Decisión Andina 351 de 1993. Así mismo el Acuerdo 09 del 26 de marzo de 2012 del Consejo Superior Universitario de la Universidad Tecnológica de Pereira determina un estatuto de propiedad intelectual.

Entre las obras protegidas por la ley derechos de autor, se encuentra el software o programas de computador: “Programa de ordenador (Software): Expresión de un conjunto de instrucciones mediante palabras, códigos, planes o en cualquier otra forma que, al ser incorporadas en un dispositivo de lectura automatizada, es capaz de hacer que un ordenador -un aparato electrónico o similar capaz de elaborar informaciones-, ejecute determinada tarea u obtenga determinado resultado. El programa de ordenador comprende también la documentación técnica y los manuales de uso” (Decisión Andina 351, 1993).

5.2. Software libre frente al derecho colombiano

El prototipo de aplicativo web, que será desarrollado en éste trabajo de grado emplea herramientas, lenguajes de programación y librerías de software libre. El software libre “A grandes rasgos, significa que los usuarios tienen la libertad de ejecutar, copiar, distribuir, estudiar, modificar y mejorar el software.” (Free Software Foundation, 2019).

En tanto a la viabilidad jurídica del software libre, se plantea que:

“El software libre, como cualesquier obra humana, queda cobijado por los derechos de autor. El creador de un software libre conserva los derechos morales, empezando por el de paternidad, incluso siendo obras colectivas o en colaboración. Así mismo, el autor de una obra derivada de la original, es decir, un programa modificado y mejorado basado en otro, también tiene derecho al reconocimiento de la paternidad sobre ésta. Frente al derecho moral de oponerse a la modificación, quien desarrolla un software libre está expresando su total consentimiento para que su obra sea adaptada, modificada, mejorada; y, por supuesto, el derecho moral a modificar la obra antes y después de la publicación de esta se encuentra maximizado en este tipo de software.

Los derechos patrimoniales, por su parte, son liberados completamente: el derecho a reproducir el programa, de adaptarlo o modificarlo y comunicar o transmitir al público el software; y esto, con la misma premisa de ser con o sin ánimo de lucro.

Tanto para el software libre como para el software propietario existen las licencias que son contratos en los que se señalan las condiciones que establece (lo que se puede o no se puede hacer) el cedente. En unos casos serán licencias privativas (sin acceso al código fuente para modificación del programa) y en otras licencias libres (con acceso al código fuente para su modificación). En las licencias libres puede haber condiciones como restricciones espaciales por prohibiciones legales, limitación del valor que puede ser cobrado por distribución o asesorías complementarias, etc. Así mismo, puede exigirse

la copia, la modificación, la sublicencia o la distribución en los términos expresados en la licencia, perdiendo los derechos quien lo haga de manera contraria.

Liberados parcialmente los derechos patrimoniales, esto depende del contrato de licencia, los tipos penales consagrados en el Código Penal quedan, igualmente, sometidos a las condiciones particulares de la licencia otorgada. Dentro de los principios generales del derecho, en donde lo que no está prohibido está permitido y el de la libre determinación de las partes, el software libre es completamente viable y se establece dentro de los parámetros jurídicos”. (García, 2007).

6. Marco conceptual

6.1. Aplicación web

Se puede definir una aplicación web como “aquellas aplicaciones que los usuarios pueden utilizar accediendo a un Servidor web a través de Internet o de una intranet mediante un navegador. En otras palabras, es una aplicación (Software) que se codifica en un lenguaje soportado por los navegadores web en la que se confía la ejecución al navegador.” (EcuRed, s.f.)

6.2. Prototipo de software

“Los prototipos de Software son implementaciones realizadas con técnicas de programación del sistema interactivo propuesto que reproducen el funcionamiento de una parte importante de las funcionalidades con el objetivo de probar determinados aspectos del sistema final. Habitualmente se realizan con el lenguaje o la técnica de programación escogida para desarrollar la aplicación, aunque pueden utilizarse otras alternativas”. (Granollers, 2014).

6.3. Framework

“Un Framework, que se podría traducir aproximadamente como marco de trabajo, es el esquema o estructura que se establece y que se aprovecha para desarrollar y organizar un software determinado. (...) Es algo que permite una mejor organización y control de todo el código elaborado, así como una posible reutilización en el futuro. Debido a esto, garantiza una mayor productividad que los métodos más convencionales y una minimización del coste al agilizar las horas de trabajo volcadas en el desarrollo.” (NeoAttack, s.f.)

6.3. Modelo Vista Controlador

El MVC o Modelo-Vista-Controlador es un patrón de arquitectura de software que, utilizando 3 componentes (Vistas, Modelos y Controladores) separa la lógica de la aplicación de la lógica de la vista en una aplicación. Es una arquitectura importante puesto que se utiliza tanto en componentes gráficos básicos hasta sistemas empresariales; la mayoría de los frameworks modernos utilizan MVC (o alguna adaptación del MVC) para la arquitectura, entre ellos podemos mencionar a Ruby on Rails, Django, AngularJS y muchos otros más. (Hernandez, 2015)

7. Delimitación del proyecto

El prototipo de aplicativo web desarrollado en este trabajo de grado permitirá gestionar la información de los porcinos de la granja, así la información relacionada a todo el ciclo de producción porcina. Se brindará un prototipo que permita: la gestión de la información:

- Gestionar la información de los diferentes tipos de porcinos que tiene la granja, tales como cerdas reproductoras, lechones para engorde, y muestras de semen. Almacenando por cada uno de ellos los registros asociados.
- Gestionar los registros de las actividades de gestación, tales como los registros de montas, de actividades previas al parto, y del parto.
- Gestionar la información del proceso de engorde de los lechones, permitiendo almacenar registros de peso en cada etapa del proceso, así como la generación de informes de peso por lotes.

8. Diseño metodológico

Para el desarrollo de este proyecto de grado se plantea una metodología por etapas, haciendo uso del modelo de desarrollo incremental. “El desarrollo incremental se basa en la idea de diseñar una implementación inicial, exponer ésta al comentario del usuario, y luego desarrollarla en sus diversas versiones hasta producir un sistema adecuado” (Sommerville, 2011, p. 32).

Las etapas se describen a continuación.

Etapas 1: Planificar

Se centrará en el levantamiento y análisis de los requisitos del prototipo de aplicativo web, así como del diseño del sistema. Se compone de:

- Conocer el proceso de la Granja porcícola de Aguabonita, para el levantamiento de los requerimientos funcionales.
- Elaborar el documento de requerimientos del software levantados en la vereda Aguabonita. En él se agrupará los requerimientos en incrementos, de acuerdo a las prioridades del negocio.
- Diseñar la arquitectura del aplicativo
- Establecer herramientas y frameworks para el desarrollo, éstas herramientas serán bajo licencia de Software libre.

Etapas 2: Codificar

Se centrará en el desarrollo de las funcionalidades definidas en los incrementos de la etapa 1. Es decir se desarrollará, validará e integrará cada incremento, concluyendo con la

validación final del sistema. Cada incremento contará con su respectivo plan de pruebas. Se iniciará la realización del manual técnico.

Etapas 3: Documentar

Se centrará en la documentación del prototipo de aplicativo web. En esta etapa se terminará el manual técnico y se realizará manual de usuario.

9. Cronograma

Tabla 1. Cronograma de actividades proyecto de grado

ACTIVIDADES	ETAPA 1						ETAPA 2						ETAPA 3			
	SEMANAS															
	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4
Levantar requerimientos en la Granja porcícola de Aguabonita, Caquetá																
Documento de requerimientos																
Diseño de la arquitectura																
Establecer herramientas																
Desarrollar los incrementos																
Validación final del sistema																
Manual técnico																
Manual de usuario																
Entregar y sustentar el proyecto de grado																
TOTAL SEMANAS	16															

10. Diseño del sistema

10.1. Objetivos del negocio

Tabla 2. Objetivos de negocio de software

ID	Descripción del objetivo de negocio
ON-1	Llevar registros de los diferentes tipos de porcinos
ON-2	Proporcionar un sistema información de fechas para el proceso de reproducción de porcinos
ON-3	Brindar reportes de control de pesos de los porcinos destinados a engorde

10.2. Usuarios

10.2.1. Perfil de los interesados

Tabla 3. Perfil de interesados

Nombre	Descripción	Responsabilidad
COOMBUVIPAC	Cooperativa Multiactiva para el Buen Vivir y la Paz del Caquetá que desarrolla el proyecto productivo porcícola.	Interesado número uno en la implementación de un sistema de información que permita gestionar la información del proyecto productivo porcícola
Consejo Nacional de la Reincorporación	Instancia que define las actividades, el cronograma y adelanta el seguimiento	Verifica la viabilidad de los proyectos productivos de las cooperativas de economía

	del proceso de reincorporación	solidaria para la reincorporación. Realiza acompañamiento para asegurar la articulación de las cooperativas de economía solidaria con las entidades correspondientes.
Personas en proceso de reincorporación	Integrantes principales de la cooperativa, trabajadores en los proyectos productivos.	Desarrollar las labores de las actividades productivas de la cooperativa. En el caso de la granja porcina, son quienes desarrollan las tareas siguiendo el procedimiento técnico de cría y reproducción de porcinos. Llevan de manera física los registros del proceso.
Dirigentes políticos	Gobernación del Caquetá. Alcalde del municipio La Montañita	Aumentar la producción pecuaria de la región
Universidad Tecnológica de Pereira	Institución de Educación Superior a la cual pertenece el tesista.	Fomentar los procesos de intervención académica y social en las zonas rurales mayormente afectadas por la

		guerra para aportar al proceso de reincorporación
--	--	---

10.2.2. Perfil de los usuarios

Tabla 4. Perfil de los usuarios

Nombre	Descripción	Responsabilidad
Granjero	Persona que desarrolla las labores de la granja porcina de la Cooperativa	Encargado de registrar la información de la actividad porcícola en la aplicación. Así como de generar informes del proceso.
Administrador	Persona que gestiona las cuentas de los granjeros y su actividad	Encargado de crear las cuentas de los usuarios granjeros, tiene acceso a todos los modelos, vistas y controladores. Así como tiene acceso a la base de datos de foram directa

10.3. Etapa de planificación

10.3.1 Requerimientos del sistema

A continuación se presentan los requisitos funcionales: “Son enunciados acerca de servicios que el sistema debe proveer, de cómo debería reaccionar el sistema a entradas particulares y de cómo debería comportarse el sistema en situaciones específicas. En algunos

casos, los requerimientos funcionales también explican lo que no debe hacer el sistema” (Sommerville, 2011, pg. 84). Y los requisitos no funcionales: “Son limitaciones sobre servicios o funciones que ofrece el sistema. Incluyen restricciones tanto de temporización y del proceso de desarrollo, como impuestas por los estándares. Los requerimientos no funcionales se suelen aplicar al sistema como un todo, más que a características o a servicios individuales del sistema” (Sommerville, 2011, pg. 85).

Se disponen en secciones, donde cada una corresponde a un incremento o iteración a realizar. En cada caso se especifica la prioridad del negocio respecto de dicho requerimiento, que se define en una escala entre el 1 (uno) y el 4 (cuatro), donde el 4 es la prioridad más alta, y el 1 es la prioridad más baja.

Tabla 5. Requisitos no funcionales

Requisitos no funcionales (todas las iteraciones)			
Id	Nombre	Descripción	Prioridad
RNF0 1	Navegadores	Debe ser un software de arquitectura web y los usuarios deben poder acceder a él por Internet, usando navegadores Firefox 66 o superior, Google Chrome 74 o superior.	4
RNF0 2	Desempeño	Cada petición que realice el usuario al sistema debe tener un tiempo de respuesta entre 3 y 10 segundos.	4

Tabla 6. Requisitos funcionales

Requisitos funcionales

Id	Nombre	Descripción	Prioridad	Objetivo de negocio asociado
RF01	Autenticación	El sistema debe solicitar usuario y contraseña a la persona que desee ingresar. El usuario administrador puede crear y eliminar usuarios granjeros	4	TODOS
RF02	Menú de inicio	El sistema debe mostrar al usuario un menú inicial que le muestre todas las opciones disponibles.	4	TODOS
RF03	Gestión de cerdas	El sistema debe permitir la creación, consulta y eliminación de registros de cerdas de reproducción, utilizando los siguientes datos: ID, Fecha de nacimiento, raza, nombres, identificación de la madre y del padre.	4	ON-1
RF04	Gestión de lechones	El sistema debe permitir la creación, consulta y eliminación de registros de lechones para engorde, utilizando los siguientes datos: ID, Fecha de nacimiento, raza, nombre, número de lote, identificación de	4	ON-1

		los padres.		
RF05	Gestión de muestras de semen	El sistema debe permitir la creación, modificación, consulta y eliminación de registros de muestras de semen, utilizando los siguientes datos: id, fecha de adquisición, raza, a la granja de donde se adquirió y su contacto	4	ON-1
RF06	Montas	El sistema debe permitir registrar las montas artificiales a las cerdas, almacenando el responsable de la actividad, la fecha de monta, la identificación del semen utilizado, la fecha de detección de preñez y si esta es positiva o negativa, así como la fecha del posible parto (114 días desde la monta).	3	ON-2
RF07	Tareas de gestación	El sistema debe mostrar las fechas de las actividades de gestación: Fecha de posible parto, incrementar alimento (31 días antes del parto), desparasitación externa (10 días antes del parto), vermifugación (7 días antes del parto), disminuir	3	ON-2

		alimento (3 días antes del parto), ubicar cerda en la paridera (3 días antes).		
RF08	Partos	El sistema debe permitir registrar y consultar la información asociada al parto de lechones: Identificación de la cerda en gestación, número de identificación del lote, nacidos (muertos y vivos), cantidad (machos y hembras), pesos al nacer.	3	ON-1, ON-2
RF09	Gestión de engorde	El sistema debe permitir registrar, modificar y consultar el peso de cada lechón en el proceso de engorde: peso al nacer, al destete, al terminar el pre-levante, al terminar el levante, al terminar el pre-cebo, al terminar el cebo.	3	ON-3
RF10	Reportes de engorde por lotes	El sistema debe permitir la generación de reportes asociados al peso de los lechones de un lote en específico	2	ON-3

10.3.2. Especificación de roles

El desarrollo de este prototipo se centra en la interacción del usuario final con el sistema, pero también en el seguimiento de los trabajadores en el ejercicio de las tareas e interacción con el sistema, por lo cual existirán dos tipos de roles: El granjero, el cual tendrá a su disposición todos los contenidos desarrollados: gestionar registros de la actividad; generación de informes; entre otros. sin permisos para realizar modificaciones a la plataforma; El usuario administrador el cual podrá crear usuarios de tipo granjero, visualizar y generar reportes con las bitácoras de uso del aplicativo.

10.3.3. Historias de usuario

10.3.3.1. Historias de usuario de los requisitos no funcionales

Tabla 7. Historia de usuario Navegadores

Historia de usuario		
Número: 1	Nombre: Navegadores	
Requisito: RNF01	Prioridad: 4	Iteración: Todas
El usuario debe poder acceder al software a través de Internet, usando un navegador, como puede ser Firefox o Google Chrome		
Observaciones:	<ul style="list-style-type: none">• Firefox 66 o superior• Chrome 74 o superior	
Criterio de aceptación	Que el usuario pueda acceder al sistema desde estos navegadores y se visualice todo de manera ordenada y clara	


Tabla 8. Historia de usuario Desempeño

Historia de usuario	
Número: 3	Nombre: Desempeño

Requisito: RNF02	Prioridad: 4	Iteración: Todas
El sistema tardará como máximo entre 3 y 10 segundos en dar respuesta a las peticiones que realizó el usuario.		
Observaciones	No aplica.	
Criterio de aceptación	Tiempo máximo de respuesta entre 3 y 10 segundos.	

10.3.3.2. Historias de usuario de los requisitos funcionales

Tabla 9. Historia de usuario Autenticar

Historia de usuario		
Número: 4	Nombre: Autenticar	
Requisito: RF01	Prioridad: 4	Iteración: 1
<p>El sistema debe permitir iniciar sesión en el sistema ingresando un nombre de usuario y contraseña, si la cuenta no existe, el sistema permitirá crear una.</p> <div data-bbox="289 1068 1282 1724" data-label="Form">  </div>		
Observaciones	No aplica	

Criterio de aceptación	No aplica
-------------------------------	-----------

Tabla 10. Historia de usuario Crear usuario granjero

Historia de usuario		
Número: 5	Nombre: Crear usuario granjero	
Requisito: RF01	Prioridad: 4	Iteración: 1
<p>El sistema debe permitir al usuario administrador crear las cuentas a los usuarios granjeros, para lo cual se le solicitará el nombre completo, correo electrónico, y contraseña</p>		
		
Observaciones	No aplica	
Criterio de aceptación	No aplica	

Tabla 11. Historia de usuario Editar/Eliminar usuario granjero

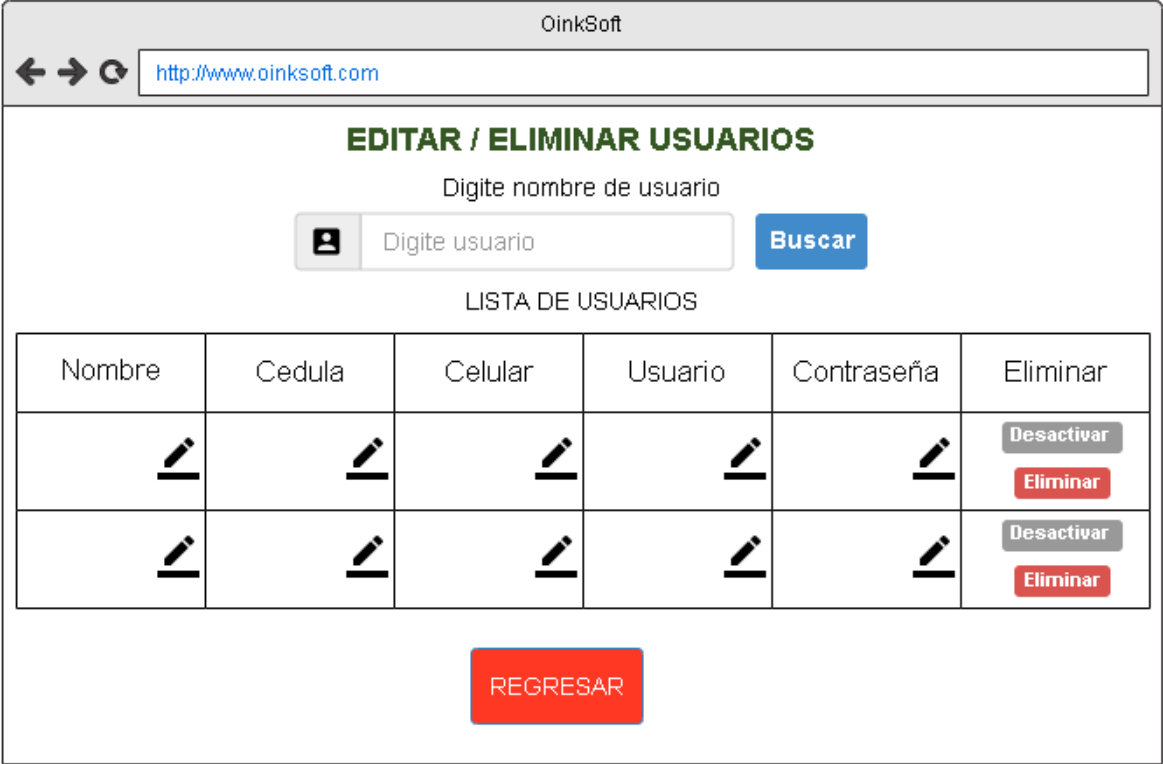
Historia de usuario		
Número: 6	Nombre: Editar/Eliminar usuario granjero	
Requisito: RF01	Prioridad: 4	Iteración: 1
El sistema debe permitir al usuario administrador editar o eliminar las cuentas a los usuarios granjeros.		
		
Observaciones	Se tendrán dos opciones para eliminar: <ul style="list-style-type: none"> Desactivar la cuenta: inhabilita al usuario para iniciar sesión, pero no borra la información del mismo. Eliminar: borra completamente el registro del usuario. 	
Criterio de aceptación	No aplica	

Tabla 12. Historia de usuario Menú de inicio granjero


Historia de usuario		
Número: 7	Nombre: Menú de inicio Granjero	
Requisito: RF02	Prioridad: 4	Iteración: 1
El sistema debe permitir al usuario granjero ver al inicio del aplicativo web un menú donde se muestran todas las opciones disponibles		
		
Observaciones	No aplica	
Criterio de aceptación	No aplica	

Tabla 13. Historia de usuario Menú de inicio Administrador

Historia de usuario		
Número: 8	Nombre: Menú de inicio Administrador	
Requisito: RF02	Prioridad: 4	Iteración: 1

El sistema debe permitir al usuario administrador ver al inicio del aplicativo web un menú donde se muestran todas las opciones disponibles



Observaciones	No aplica
Criterio de aceptación	No aplica

Tabla 14. Historia de usuario Crear registro cerda

Historia de usuario		
Número: 9	Nombre: Crear registro de cerda	
Requisito: RF03	Prioridad: 4	Iteración: 1
El sistema debe permitir crear registros de cada cerda, suministrando para ello la siguiente información:		

- Número de identificación
- Fecha de nacimiento
- Raza
- Nombre
- Identificación de los padres

Observaciones	<ul style="list-style-type: none"> • No debe existir ninguna cerda sin número de identificación. • La información de los padres es opcional
Criterio de aceptación	No aplica

Tabla 15. Historia de usuario Consultar registro de cerda


Historia de usuario		
Número: 10	Nombre: Consultar registro de cerda	
Requisito: RF03	Prioridad: 4	Iteración: 1
<p>El sistema permitirá consultar la información de una cerda utilizando el número de identificación</p> 		
Observaciones	<ul style="list-style-type: none"> La información se obtendrá relacionando las tablas de los registros de vacunas, montas y partos a partir del número de identificación de la cerda. Estos se desplegaran en otras ventanas 	
Criterio de aceptación	No aplica	

Tabla 16. Historia de usuario Eliminación de cerda

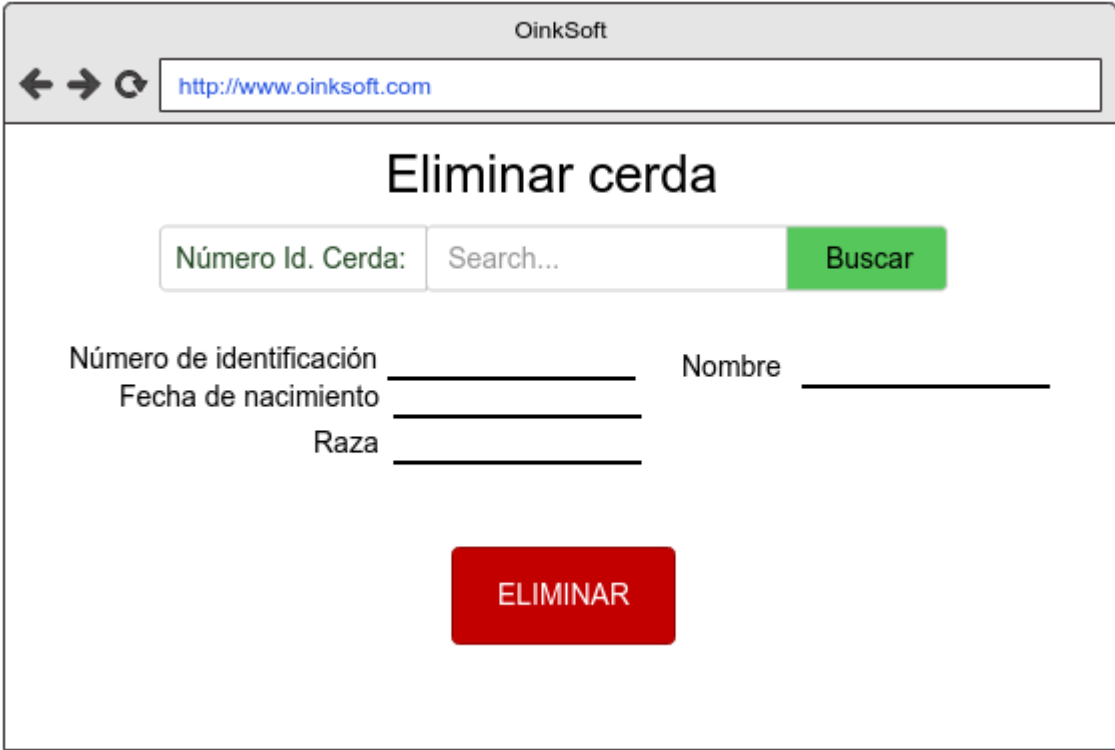
Historia de usuario		
Número: 11	Nombre: Eliminación de cerda	
Requisito: RF03	Prioridad: 4	Iteración: 1
El sistema permitirá eliminar el registro de una cerda por medio del número de identificación.		
		
Observaciones	No aplica	
Criterio de aceptación	No aplica	

Tabla 17. Historia de usuario Crear registro de lechón

Historia de usuario		
Número: 12	Nombre: Crear registro de lechón	
Requisito: RF04	Prioridad: 4	Iteración: 1

El sistema debe permitir al usuario poder crear el registro de un lechón, suministrado para ello la siguiente información.

- Número de identificación
- Número de identificación de la cerda
- Número de identificación del semen
- Número de lote
- Fecha de nacimiento
- Raza
- Nombre
- Peso al nacer

OinkSoft

← → ↻ <http://www.oinksoft.com>

Crear Lechón

Número de identificación

Fecha de nacimiento 

Número de identificación madre

Número de identificación semen

Número de lote

Raza

Nombre lechón

Peso al nacer

CREAR

Observaciones	● No debe existir ningún lechón sin número de identificación
Criterio de	No aplica

aceptación	
------------	--

Tabla 18. Historia de usuario Consultar registro lechón

Historia de usuario		
Número: 13	Nombre: Consultar registro de un lechón individual	
Requisito: RF04	Prioridad: 4	Iteración: 1
<p>El sistema permitirá consultar la información de un lechón utilizando el número de identificación, pudiendo visualizar:</p> <ul style="list-style-type: none"> Datos básicos: fecha de nacimiento, raza, nombre, identificación del semen e información del madre. Control de peso (peso en cada etapa del engorde) 		
		
Observaciones	No aplica	
Criterio de aceptación	No aplica	

Tabla 19. Historia de usuario Consultar lote de lechones

Historia de usuario		
Número: 14	Nombre: Consultar lote de lechones	
Requisito: RF04	Prioridad: 4	Iteración: 1
El sistema permitirá consultar la información de un lote de lechones utilizando el respectivo número de identificación del lote.		
 <p>The screenshot shows a web browser window with the address bar displaying 'http://www.oinksoft.com'. The page title is 'OinkSoft'. The main heading is 'Buscar lote de Lechones'. Below the heading, there is a form with a label 'Número de identificación' followed by a text input field and a green 'Buscar' button. Below the form, there is a label 'LOTE #' followed by a text input field. At the bottom, there is a table with two main sections: 'DATOS BÁSICOS' and 'CONTROL DE PESO'. The 'DATOS BÁSICOS' section has two columns: 'Número de Identificación' and 'Nombre'. The 'CONTROL DE PESO' section has six columns: 'Al nacer', 'Al destete', 'Levante', 'Prelevante', 'Precebo', and 'Cebo'. The table has 7 rows, with the last row highlighted in blue.</p>		
Observaciones	<ul style="list-style-type: none"> El buscador tendrá filtros asociados a los campos de la tabla del lechón 	
Criterio de	No aplica	

aceptación	
------------	--

Tabla 20. Historia de usuario Eliminar registro de lechón

Historia de usuario	
Número: 15	Nombre: Eliminar registro de lechón
Requisito: RF04	Prioridad: 4 Iteración: 1
El sistema permitirá eliminar el registro de un lechón a partir del número de identificación	
	
Observaciones	No aplica
Criterio de aceptación	No aplica

Tabla 21. Historia de usuario Crear registro de semen

Historia de usuario


Número: 16	Nombre: Crear registro de semen	
Requisito: RF05	Prioridad: 4	Iteración: 1
<p>El sistema debe permitir crear un registro de semen, suministrando la siguiente información:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Número de identificación • Fecha de adquisición • Raza • Granja de adquisición • Contacto de dicha granja 		
		
Observaciones	<ul style="list-style-type: none"> ● No puede existir un registro de semen sin número de identificación 	
Criterio de aceptación	No aplica	

Tabla 22. Historia de usuario Consultar registro de semen

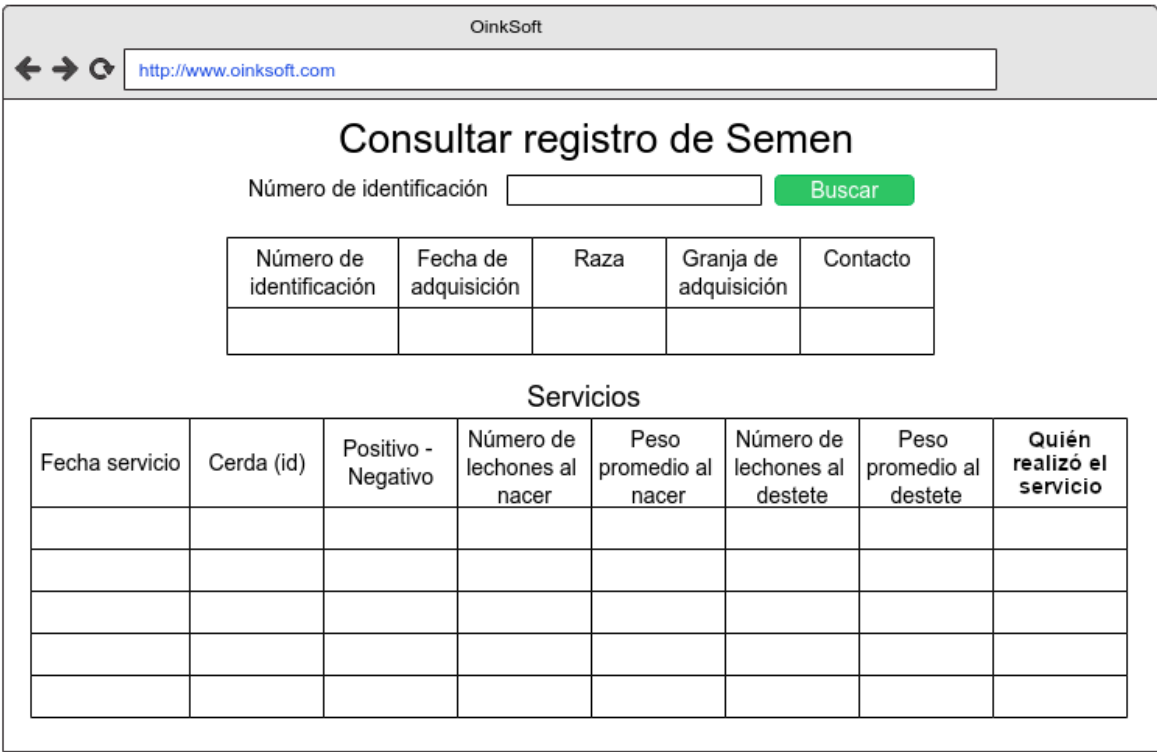
Historia de usuario		
Número: 17	Nombre: Consultar registro de semen	
Requisito: RF05	Prioridad: 4	Iteración: 1
<p>El sistema permitirá consultar la información de una muestra de semen utilizando el número de identificación, pudiendo visualizar:</p> <ul style="list-style-type: none"> Datos básicos: raza, fecha de adquisición, granja de procedencia. Datos de los servicios realizados con la muestra de semen 		
		
Observaciones	No aplica	
Criterio de aceptación	No aplica	

Tabla 23. Historia de usuario Eliminar registro de semen

Historia de usuario


Número: 18	Nombre: Eliminar registro de semen	
Requisito: RF05	Prioridad: 4	Iteración: 1
El sistema permitirá eliminar un registro de semen		
		
Observaciones	<ul style="list-style-type: none"> No se borrarán los registros de lechones que hayan nacido producto de la inseminación con la muestra de semen eliminada. 	
Criterio de aceptación	No aplica	

Tabla 24. Historia de usuario Registrar monta

Historia de usuario		
Número: 19	Nombre: Registrar monta	
Requisito: RF06	Prioridad: 3	Iteración: 1
El sistema permitirá registrar la información de una monta a una cerda		
<ul style="list-style-type: none"> Identificación de la madre Fecha de la monta Identificación del semen utilizado 		

- Fecha de posible parto (114 días desde la monta)

OinkSoft

Registrar monta

Número de identificación cerda Buscar

Número de identificación cerda	Fecha de Monta	Número de identificación de Semen	Fecha de posible parto (114 días)
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

REGISTRAR MONTA

En 21 días se consultará si la cerda está preñada o no

Tabla 25. Historia de usuario Confirmar preñez

Historia de usuario	
Número: 20	Nombre: Confirmar preñez

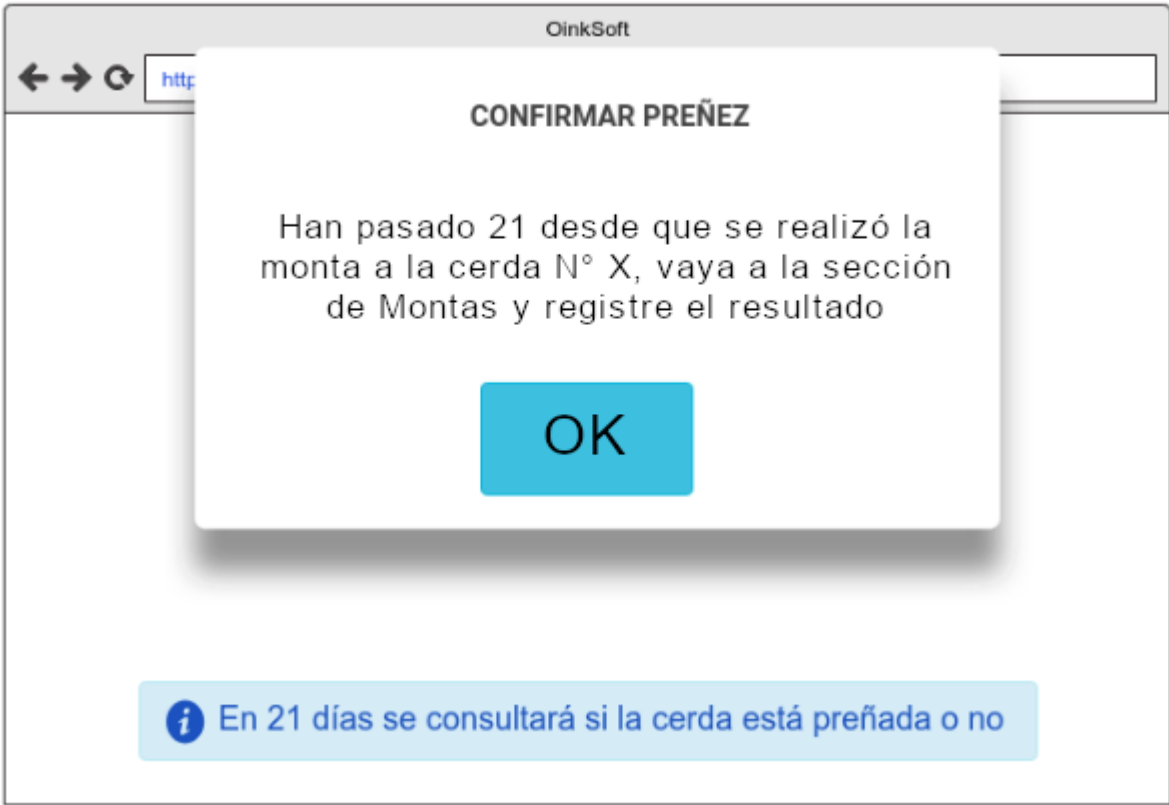
Requisito: RF06	Prioridad: 3	Iteración: 1
<p>El sistema permitirá recibir un mensaje en el sistema pasados 21 días desde la monta de una cerda, consultando si esta fue preñada o no con la monta realizada. Tiene dos respuestas posibles: positivo y negativo.</p>		
		
Observaciones	<ul style="list-style-type: none"> El mensaje se mostrará todo el día o hasta que el usuario granjero registre el resultado de la monta, sea positivo o negativo 	
Criterio de aceptación	No aplica	

Tabla 26. Historia de usuario Planear gestación

Historia de usuario		
Número: 21	Nombre: Planear gestación	
Requisito: RF07	Prioridad: 3	Iteración: 2

El sistema permitirá mostrar las fechas de las tareas de la gestación, producto de una con resultado de embarazo positivo, así mismo permitirá consultar esta información de cada cerda gestante

Tareas de la gestación:

- Incrementar alimento (31 días antes del parto)
- Desparasitación externa (10 días antes del parto)
- Vermifugación (7 días antes del parto)
- Disminuir alimento (3 días antes del parto)
- Ubicar cerda en la paridera (3 días antes del parto)

OinkSoft

← → ↻

Tareas de Gestación

Cerdas en gestación

Número de identificación

Buscar

DATOS BÁSICOS		ACTIVIDADES					
Número de Identificación	Nombre	Fecha posible de parto	Incrementar alimento (31 días antes)	Desparasitación externa (10 días antes)	Vermifugación (7 días antes)	Disminuir alimento (3 días antes)	Ubicar cerda en paridera (3 días antes)
		dd/mm/a	dd/mm/aa	dd/mm/aa	dd/mm/aa	dd/mm/a	dd/mm/aa
		dd/mm/a	dd/mm/aa	dd/mm/aa	dd/mm/aa	dd/mm/a	dd/mm/aa
		dd/mm/a	dd/mm/aa	dd/mm/aa	dd/mm/aa	dd/mm/a	dd/mm/aa
		dd/mm/a	dd/mm/aa	dd/mm/aa	dd/mm/aa	dd/mm/a	dd/mm/aa


Observaciones

No aplica

Criterio de aceptación

No aplica

Tabla 27. Historia de usuario Registrar parto

Historia de usuario		
Número: 22	Nombre: Registrar parto	
Requisito: RF08	Prioridad: 3	Iteración: 2
<p>El sistema permitirá llenar el registro de un parto de una cerda en estado de gestación, almacenando la siguiente información:</p> <ul style="list-style-type: none"> Número de identificación de la monta Cantidad de nacidos (vivos y muertos), discriminando por sexo. Pesos al nacer de los lechones 		
		
Observaciones	<ul style="list-style-type: none"> Se crean registros para todos los lechones recién paridos. 	

	<p>Los lechones machos se registran como lechones, las lechonas se registran como cerdas.</p> <ul style="list-style-type: none"> • El sistema almacenará en el registro del parto quién realiza la actividad de acuerdo a la sesión iniciada. • Cada usuario granjero es responsable de los partos que registra en su cuenta.
Criterio de aceptación	No aplica

Tabla 28. Historia de usuario Registrar peso de lechones

Historia de usuario		
Número: 23	Nombre: Registrar peso de lechones	
Requisito: RF09	Prioridad: 3	Iteración: 2
<p>El sistema permitirá registrar el peso un lechón o un lote de lechones en cada una de las etapas del proceso de engorde:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Peso al terminar prelevante • Peso al terminar el levante • Peso al terminar el precebo • Peso al terminar el cebo 		

OinkSoft

← → ↻

Registrar peso de Lechones

Número de lote

Buscar

Lote # _____
Fecha de Nacimiento _____
Cerda # _____
Lechones _____

Lechones

DATOS BÁSICOS		CONTROL DE PESO					
Número de Identificación	Nombre	Al nacer	Al destete	Levante	Prelevante	Precebo	Cebo
		0000	0000	0000	0000	0000	000
		0000	0000	0000	0000	0000	000
		0000	0000	0000	0000	0000	000

REGISTRAR PESO

Observaciones	<ul style="list-style-type: none"> La búsqueda del lechón se hace mediante el número de identificación. Así mismo la búsqueda del lote se hace mediante el número de identificación. Está permitido modificar valores de pesos de cualquier etapa.
Criterio de aceptación	No aplica

Tabla 29. Historia de usuario Generar reporte peso

Historia de usuario		
Número: 24	Nombre: Generar reportes de peso	
Requisito: RF10	Prioridad: 2	Iteración: 3
El sistema permitirá generar un reporte acerca de los pesos de los lechones de acuerdo a		

una búsqueda en específico

OinkSoft

← → ↻
http://www.oinksoft.com

Generar reporte de peso

Número de lote

Buscar

Lote #

CLIC EN:

PDF

DOCUMENTO PDF

Lote #
Fecha de Nacimiento
Cerda #
Lechones

Lechones

DATOS BÁSICOS		CONTROL DE PESO					
Número de Identificación	Nombre	Al nacer	Al destete	Levante	Prelevante	Precebo	Cebo
Peso promedio							

Observaciones	No aplica
Criterio de aceptación	No aplica

10.3.4. Diagramas de casos de uso

A continuación se presentan los casos de uso más relevantes para este prototipo de aplicativo web.

10.3.4.1. Caso de uso inicio de sesión

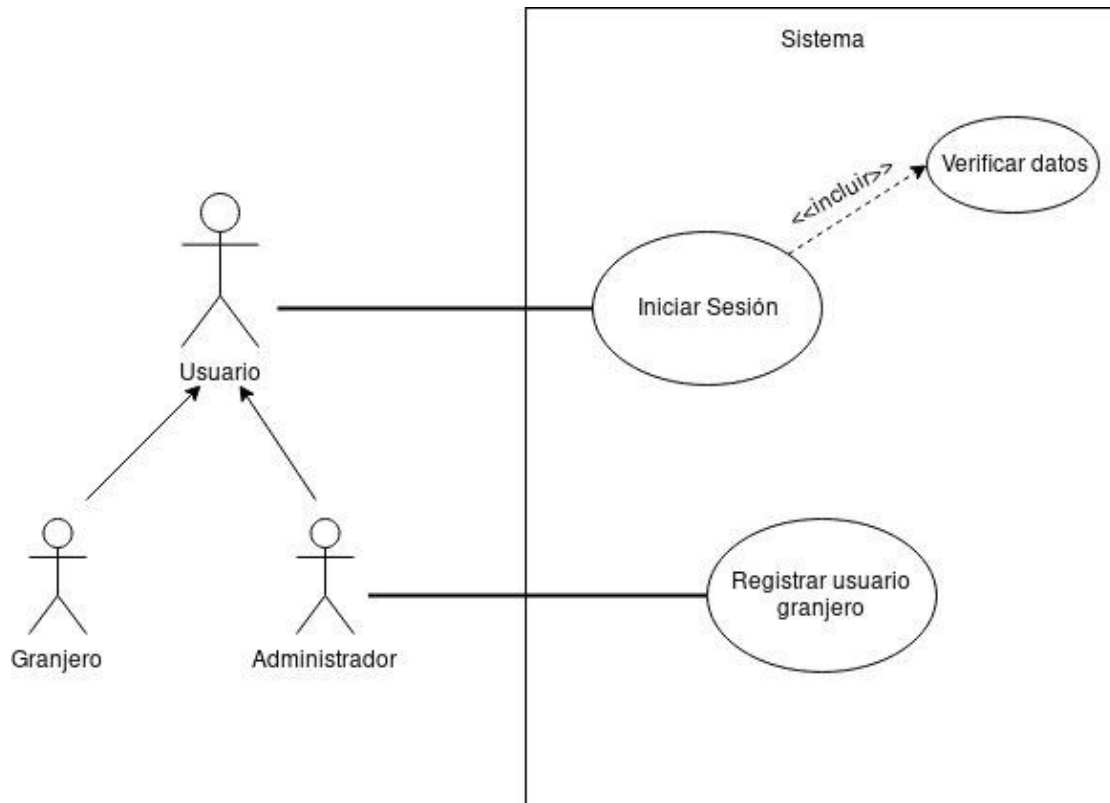


Figura 1. Diagrama de Caso de uso Inicio de sesión

10.3.4.2. Caso de uso menú principal



Figura 2. Diagrama de Casos de uso Menú principal

10.3.4.3. Caso de uso registrar

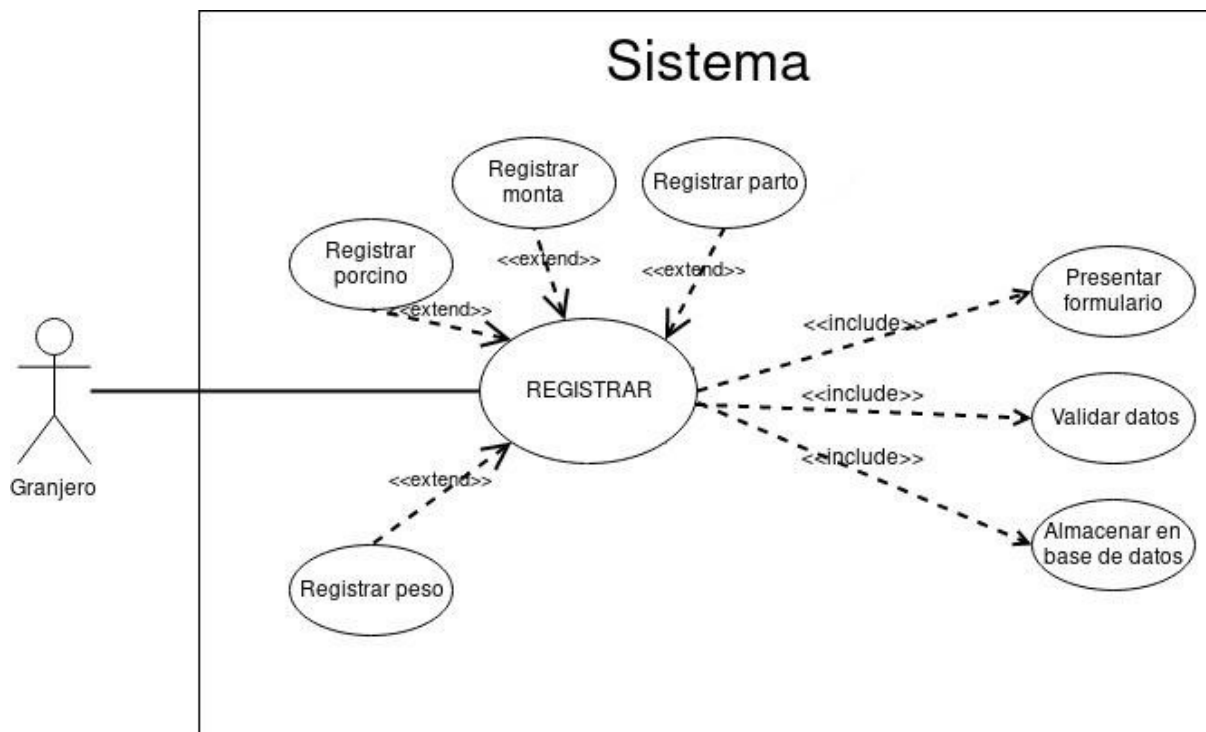


Figura 3. Diagrama de Casos de uso Registrar

10.3.4.4. Caso de uso consultar

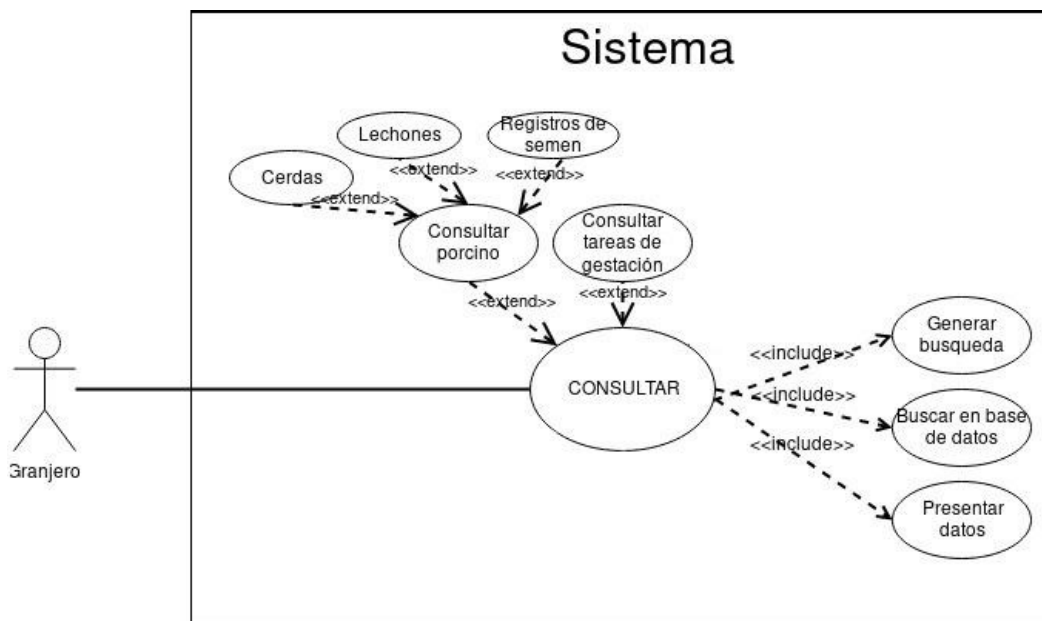


Figura 4. Diagrama de Casos de uso Consultar

10.3.4.5. Caso de uso eliminar registro

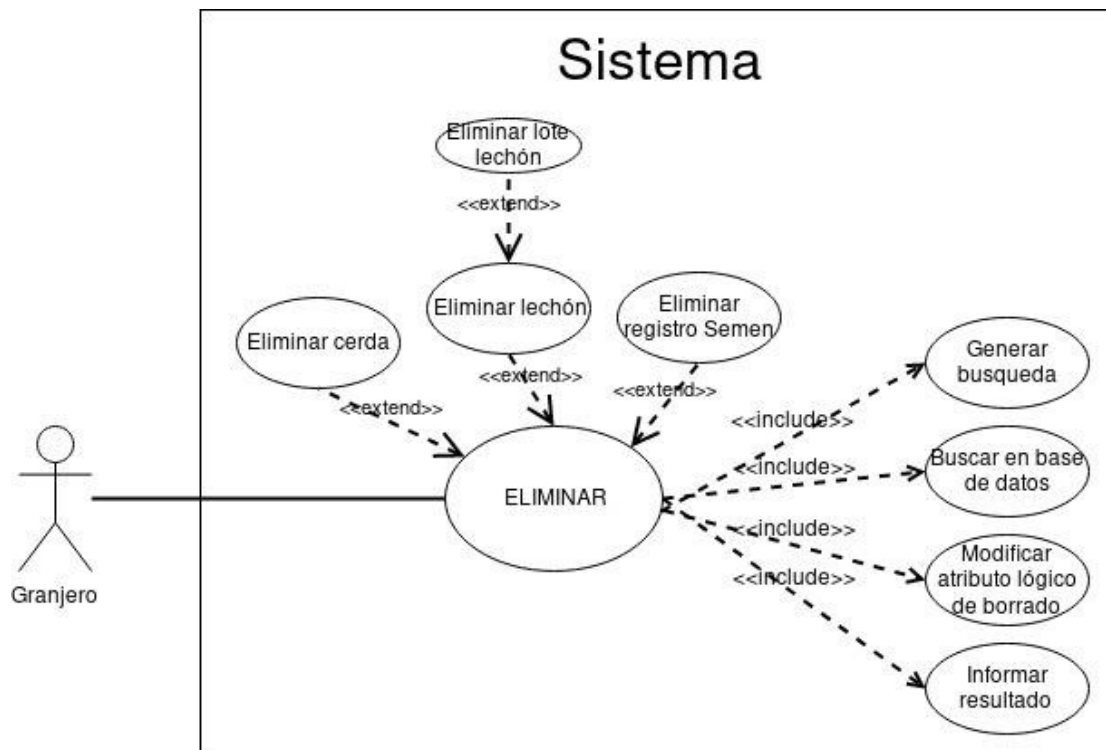


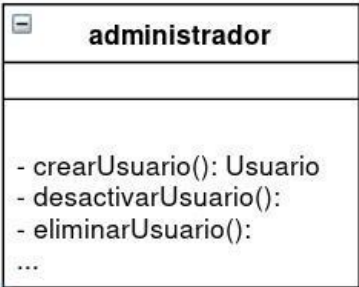
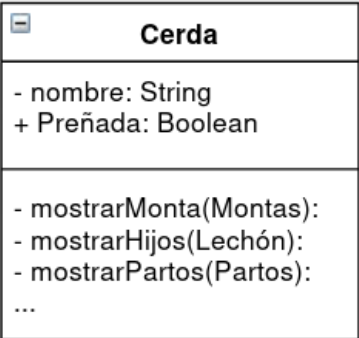

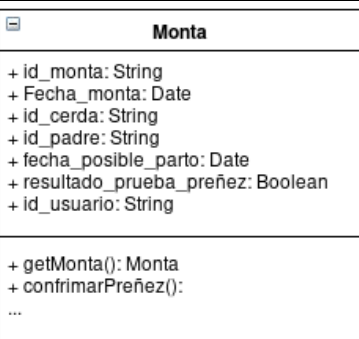
Figura 5. Diagrama de Casos de uso Eliminar

10.3.5. Diagramas de clases

10.3.5.1 Especificación clases

A continuación se especifican las clases del sistema de manera alfabética

Tabla 30. Especificación de Clases

Clase	Representación	Responsabilidades
Administrador	 <pre> classDiagram class Administrador { - crearUsuario(): Usuario - desactivarUsuario(): - eliminarUsuario(): ... } </pre>	Tiene métodos para la gestión de usuario granjeros.
Cerda	 <pre> classDiagram class Cerda { - nombre: String + Preñada: Boolean - mostrarMonta(Montas): - mostrarHijos(Lechón): - mostrarPartos(Partos): ... } </pre>	Almacena registros de las cerdas. Brinda métodos para la vista de información relevante cómo las montas, partos e hijos.
Granjero	 <pre> classDiagram class Granjero { + nombre_persona: String + correo: Email + contraseña: Password + registrarPorcino(): + consultarPorcino(): + eliminarPorcino(): + registrarMonta(): ... } </pre>	Almacena información relevante para el seguimiento de las tareas realizadas por un granjero, así como métodos para la gestión de los registros.
Monta	 <pre> classDiagram class Monta { + id_monta: String + Fecha_monta: Date + id_cerda: String + id_padre: String + fecha_posible_parto: Date + resultado_prueba_preñez: Boolean + id_usuario: String + getMonta(): Monta + confrmimarPreñez(): ... } </pre>	Almacena información relevante a la monta como la madre y el semen utilizado. Tiene métodos para confirmar la preñez, para registrar si fue o no exitosa la monta.

Lechón	<div> <div>Lechón</div> <div> + id_lote :String + peso_nacer: String + peso_destete: String + peso_prelevante: String + peso_levante: String + peso_precebo: String + peso_cebo: String </div> <div> + mostrarPeso(): String[6] ... </div> </div>	Almacena registros los lechones. Brinda métodos para la vista de información relevante cómo el peso en todos las etapas del engorde.
Parto	<div> <div>Parto</div> <div> + id_parto: String + id_tareas_gestacion: String + fecha_parto: Date + cantidad_nacidos: Int + cantidad_nacidos_vivos: Int + cantidad_nacidos_muertos: Int + cantidad_nacidos_machos: Int + cantidad_nacidos_hembras: Int + id_usuario: String </div> <div> + getParto(): Parto ... </div> </div>	Almacena la información relevante a un parto: quién lo atiende, cuantos nacieron, cuántos fueron machos, cuantos hembras, entre otros.
Semen	<div> <div>Semen</div> <div> + fecha_adquisición: String + granja_adquisición: String + contacto_granja_adq: String </div> <div> - mostrarMonta(Montas): - mostrarHijos(Lechón): ... </div> </div>	Almacena registros de las muestras de semen adquiridas. Brinda información relevante respecto a los servicios prestado, tales como las montas y los hijos.

TareasGestación	<div> <div>TareasGestación</div> <div> + id_tareas_gestacion: String + id_monta_String + fecha_incrementar_alimento: Date + fecha_desparasitacion_externa: Date + fecha_vermifugacion: Date + fecha_disminuir_alimento: Date + fecha_ubicar_paridera: Date </div> <div> + getTarea(): TareasGestacion + setFechaIncrementarAlimento(Date): + setFechaDesparasitacionExt(Date): + avisarTarea(): ... </div> </div>	<p>Contiene las fechas de las tareas que se deben seguir en todo proceso de gestación.</p> <p>Tiene un método que genera esas fechas de acuerdo al día de parto.</p>
-----------------	---	--

10.3.5.2. Diagrama de clases

Relaciones entre las clases especificadas anteriormente

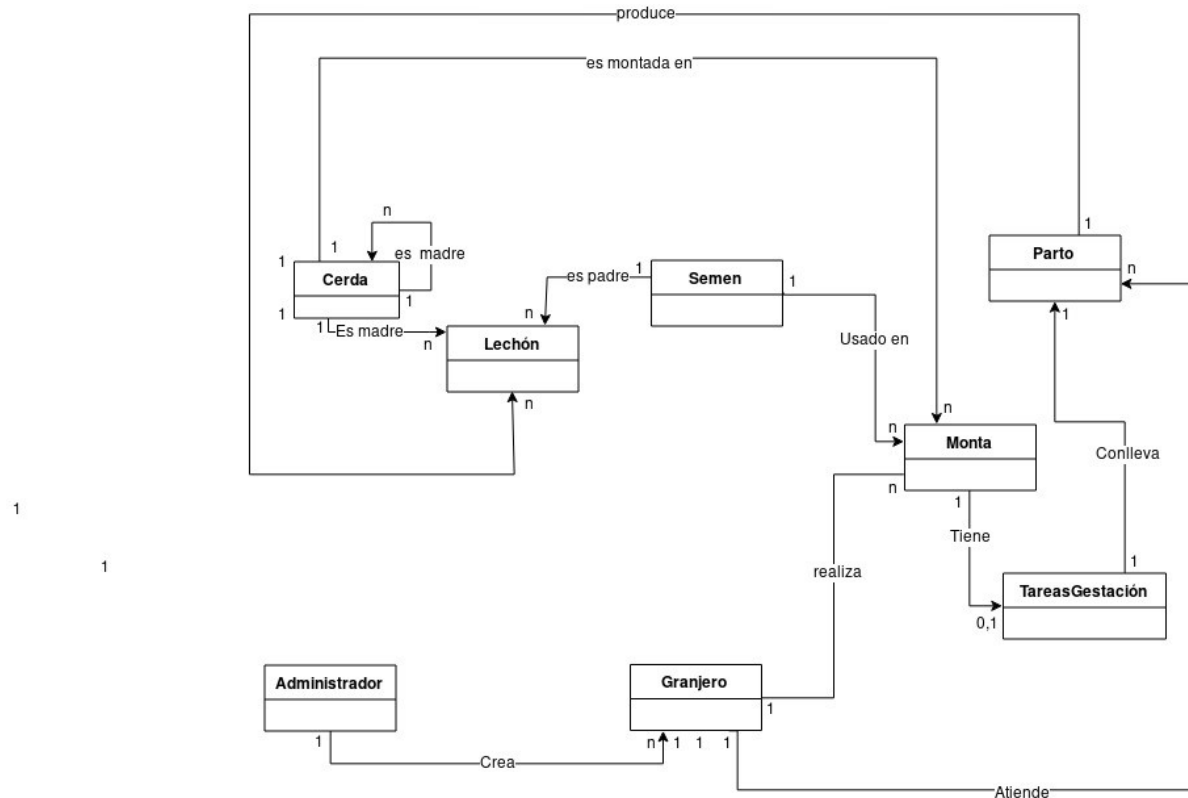


Figura 6. Diagrama de Clases

10.3.6. Diagrama de base de datos

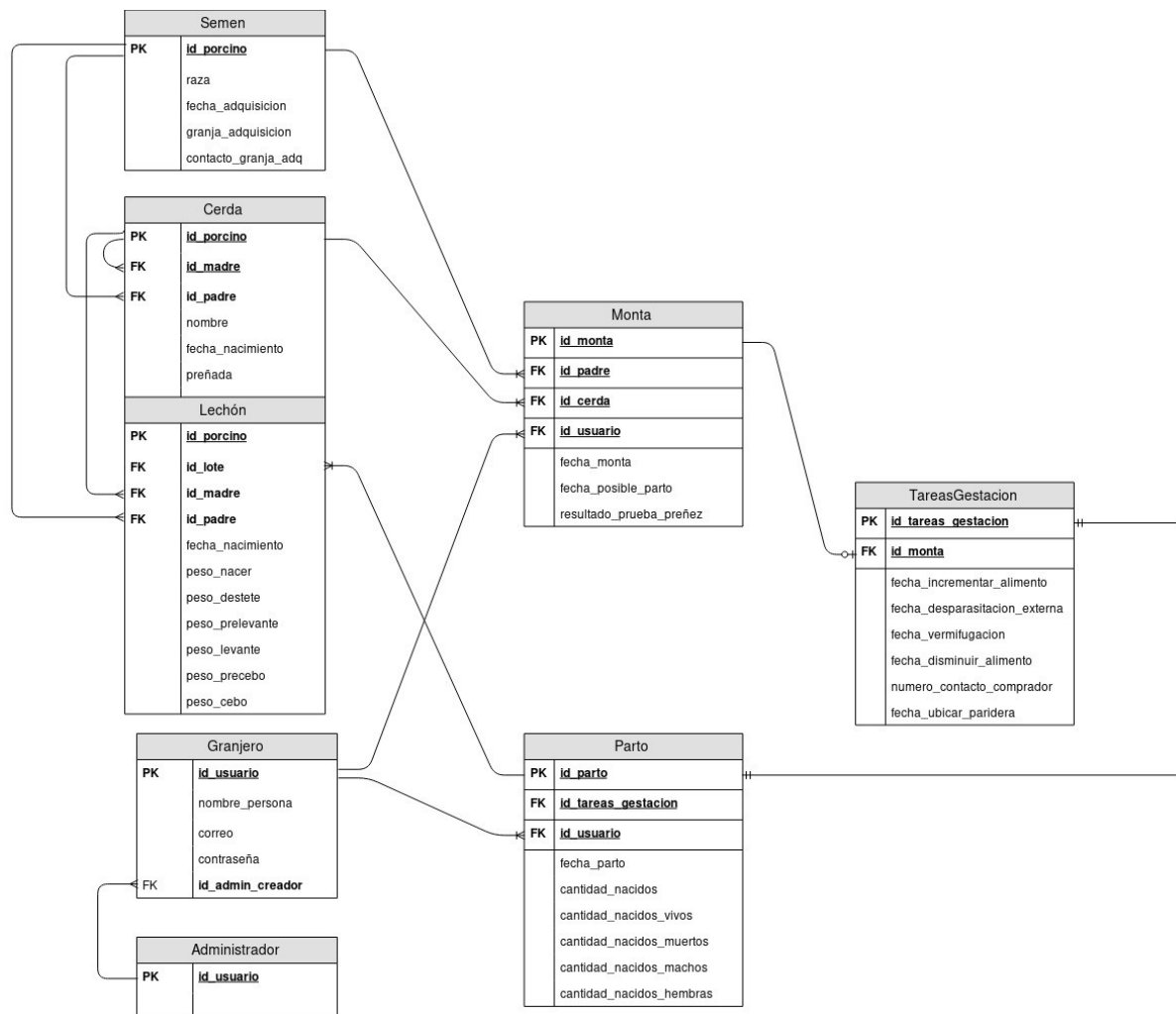


Figura 7. Diagrama de Bases de Datos

10.3.7. Diagrama de componentes

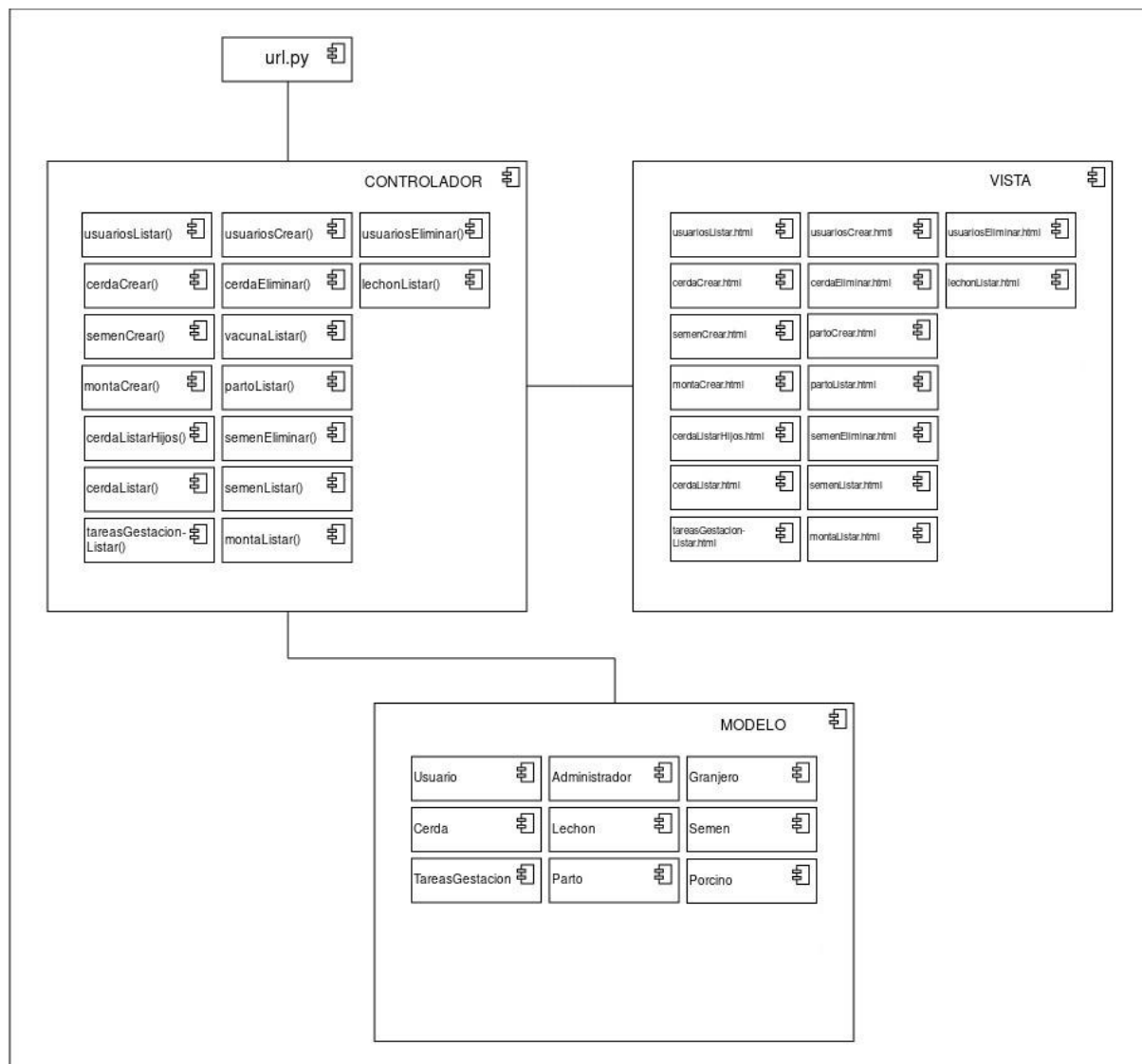


Figura 8. Diagrama de componentes

10.3.8. DIAGRAMA DE DESPLIEGUE

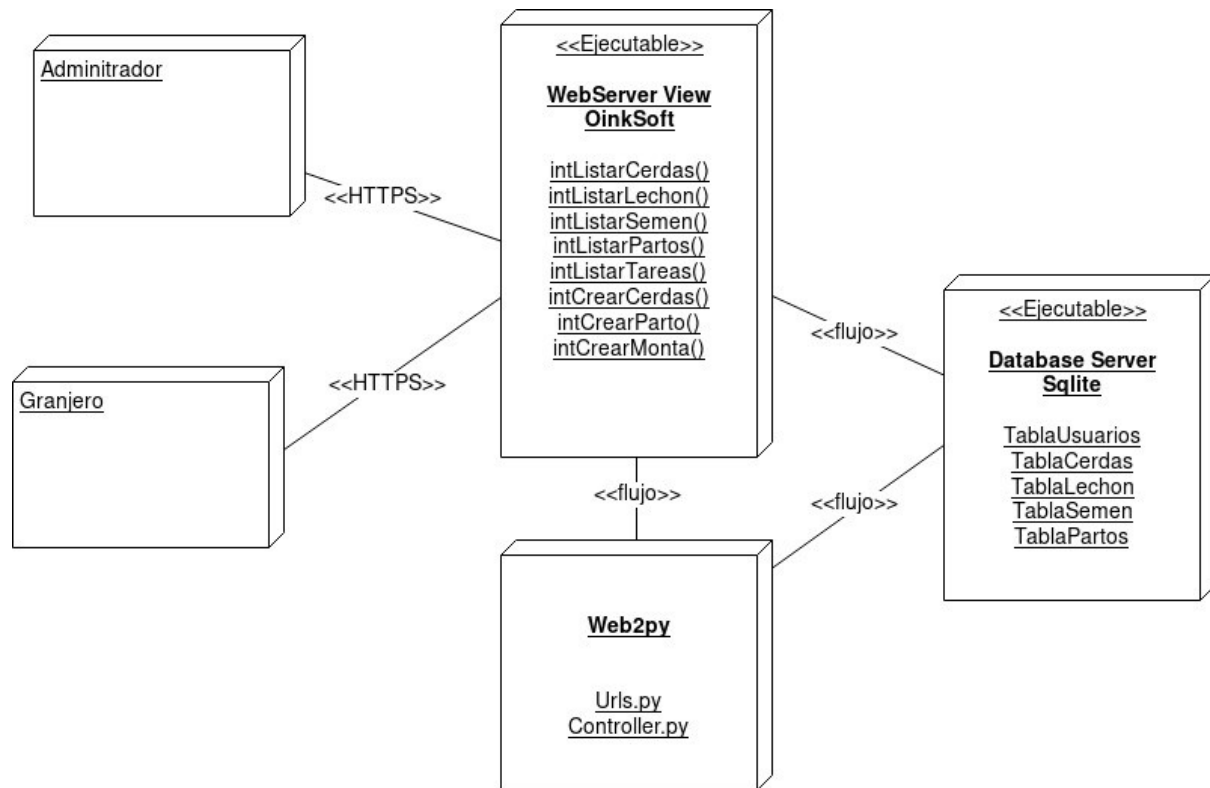


Figura 9. Diagrama de despliegue

10.3.4. Etapa de implementación

10.3.4.1. Lenguaje de programación Python

“Python es un lenguaje de programación poderoso y fácil de aprender. Cuenta con estructuras de datos eficientes y de alto nivel y un enfoque simple pero efectivo a la programación orientada a objetos. La elegante sintaxis de Python y su tipado dinámico, junto con su naturaleza interpretada, hacen de éste un lenguaje ideal para scripting y desarrollo rápido de aplicaciones en

diversas áreas y sobre la mayoría de las plataformas.” (Rossum, 2017). El lenguaje python tiene una licencia de software libre permisiva.

10.3.4.2. Librería Datetime

Es un módulo para python, que permite hacer operaciones con fechas, necesario para los controladores que hacen manejo de fechas para mandar avisos al usuario.

10.3.4.3. Framework Web2py

Para el desarrollo de éste prototipo de aplicativo web, se hará uso de Web2py, y además se hará uso de la librería “Auth” que vienen con el framework, que permite el manejo de autenticación y registro de usuarios. Éste es un framework de código abierto que está diseñado para el desarrollo ágil de aplicaciones web. Este framework es basado en Python, y posee una licencia LGPL v3.

“Web2py se ha diseñado para guiar al desarrollador web para que siga buenas prácticas en ingeniería de software, como por ejemplo el uso del patrón Modelo Vista Controlador (MVC). web2py separa la representación de los datos (el modelo) de la presentación de los datos (la vista) y de los algoritmos y flujo de operación (el controlador). web2py provee de librerías que ayudan al desarrollador en el diseño, implementación y realización de pruebas, y las administra de forma que las distintas librerías trabajen en conjunto” (Di Pierro, 2019).

10.3.4.4. IDE de desarrollo online PythonAnyWhere

PythonAnyWhere es un entorno de desarrollo integrado, IDE por sus siglas en inglés, que funciona en online. También ofrece servicio de alojamiento web. Proveyendo en el navegador una línea de comandos y un servidor basado en Python.

“PythonAnywhere es un entorno para desarrollo y alojamiento que se opera desde tu navegador y corre en servidores de la nube. Estos servidores ya están preconfigurados con todo lo necesario para correr Python y tienen soporte para web2py” (Di Pierro, 2019).

10.3.4.5. Motor de base de datos Sqlite

“SQLite es una herramienta de software libre, que permite almacenar información en dispositivos empujados de una forma sencilla, eficaz, potente, rápida y en equipos con pocas capacidades de hardware” (Rómmel, s.f.). SQLite es compatible con el IDE seleccionado para éste prototipo y además cuenta con una licencia de dominio público.

10.3.4.6. Licencia de Software

Las herramientas y librerías utilizadas para el desarrollo de éste prototipo de aplicativo web, son de software libre. El código fuente del aplicativo es también liberado como software libre, bajo una licencia LGPL v3.

10.3.4.7. Código fuente

El código fuente del aplicativo se presenta como un anexo a éste trabajo de grado.

10.3.4.8. Plan de pruebas

A continuación se detalla el plan de pruebas funcionales para la validación de éste prototipo de aplicativo web

Tabla 31. Plan de pruebas

Id caso de prueba	Historia de usuario	Descripción paso a paso	Entrada	Salida esperada	Se debe cumplir		Salida obtenida
					Sí	No	
PF01	HU04	1. Abrir navegador	2. Página	Mostrar	X		Correct

		<p>2. Escribir dirección url</p> <p>3. Se abre la pagina web del aplicativo donde encontrar el inicio de sesión</p>	<p>principal: https://oinksoft.pythonanywhere.com</p>	<p>pantalla de inicio</p>			a
PF02	HU05	<p>1. Entrar la sección de administración</p> <p>2. Administración de base de datos</p> <p>3. Tabla auth.user</p> <p>4. Crear registro</p>	<p>1. Página de administración: https://oinksoft.pythonanywhere.com/admin/default/index</p> <p>2. Tabla de usuarios</p>	<p>Usuario Granjero creado</p>	x		Correcta
PF03	HU06	<p>1. Entrar la sección de administración</p> <p>2. Administración de base de datos</p> <p>3. Tabla auth.user</p> <p>4. En la lista seleccionar usuario granjero a editar o eliminar</p> <p>5. Editar o eliminar</p>	<p>1. Página de administración</p> <p>2. Tabla de usuarios</p>	<p>Usuario granjero editado o eliminado</p>	x		Correcta
PF04	HU07	<p>1. Iniciar sesión</p>	<p>1. Página</p>	<p>Presentar</p>	x		Correct

		2. En la parte superior de la pagina, el sistema presenta las opciones a escoger	principal	menú de opciones para granjero			a
PF05	HU08	1. Entrar a la sección de administración 2. Administración de base de datos 3. Presentación de las tablas del aplicativo 4. Ingresar a una tabla i del aplicativo. 5. El sistema despliega un CRUD	1. Página administrac ión:	Presentar menú de opciones para administrad or	x		Correct a
PF06	RF03	1. En pantalla de inicio, ingresar a sección Cerda 2. Despliega página de la cerda, en la que están las opciones de ver, agregar, editar o eliminar. 3. Al ingresar a Registrar nueva, el sistema despliega formulario para crear cerda. 4. En la página de la cerda, se presenta la lista de todas las	1. Página cerda: https://oinksoft.pythonanywhere.com/welcome/default/cerda_manager 3. Crear cerda:	3. Presentar formulario para la creación de cerda 4. Vista de las cerdas y sección de búsqueda con filtros 5.	X		Correct o

		<p>cerdas, al lado de ellas el sistema muestra links para ver que hijos ha tenido (cerdas y lechones), así como las veces que ha sido montada. También el sistema presenta un buscador al que se le pueden añadir filtros para la búsqueda.</p> <p>5. En la página de la cerda, también se presentan al lado de los datos principales de las cerdas las opciones de editar y eliminar</p>	<p>https://oinksoft.pythonanywhere.com/welcome/default/cerda_crear.html</p> <p>4. Página cerda</p>	<p>Presentación de formulario para editar y/ borrar</p>			
PF07	RF04	<p>1. En pantalla de inicio, ingresar a sección Lechón</p> <p>2. Despliega página del lechón, en la que están las opciones de ver, agregar, editar o eliminar.</p> <p>3. Al ingresar a Crear Lechón, el sistema despliega formulario para crear lechón. En el que se solicitan datos de los padres.</p> <p>4. En la página del lechón, se</p>	<p>1. Página de lechón:</p> <p>https://oinksoft.pythonanywhere.com/welcome/default/lechon_manager</p> <p>3.</p> <p>https://oink</p>	<p>3. Presentar formulario para la creación de lechón</p> <p>4. Vista de los lechones y sección de búsqueda con filtros</p> <p>5.</p>	X		Correcto

		<p>presenta la lista de todos los lechones. También el sistema presenta un buscador al que se le pueden añadir filtros para la búsqueda.</p> <p>5. En la pagina del lechón, también se presentan al lado de los datos principales de las cerdas las opciones de editar y eliminar</p>	<p>soft.python anywhere.c om/welcom e/default/le chon_crear. html</p>	<p>Presentación de formulario para editar y/ borrar</p>			
PF08	RF05	<p>1. En pantalla de inicio, ingresar a sección Semen</p> <p>2. Despliega página del Semen, en la que están las opciones de ver, agregar, editar o eliminar.</p> <p>3. Al ingresar a Add Record, el sistema despliega formulario para crear muestra de semen.</p> <p>4. En la página del lechón, se presenta la lista de todas las muestras de semen. También el sistema presenta un buscador al que se le pueden</p>	<p>1. Página del Semen: https://oinksoft.pythonanywhere.com/welcome/default/sememen_manager</p> <p>3. https://oinksoft.pythonanywhere.com/welcom</p>	<p>3. Presentar formulario para la creación de muestra de semen</p> <p>4. Vista de las muestras de semen y sección de búsqueda con filtros</p> <p>5. Presentación</p>	x		Correcto

		añadir filtros para la búsqueda. 5. En la pagina del Semen, también se presentan al lado de los datos principales de las muestras las opciones de editar y eliminar	e/default/sem men_mana ger/sem new/ semen? _signature= 35f8045c2 82cad00b2 10fe25d13 d6d233dfcc 776	n de formulario para editar y/ borrar			
PF09	HU19	1. En pantalla de inicio, ingresar a sección Monta 2. Sistema despliega página de las montas, en la que están las opciones de ver, agregar, editar o eliminar. 3. Al ingresar a Registrar Monta, el sistema despliega formulario para registrar monta a una cerda existente en la base de datos. 4. En la página Monta, el sistema presenta la lista de todas las montas hechas con	1. Página Monta: https://oink soft.python anywhere.c om/welcom e/default/m onta_mana ger 3. https://oink soft.python anywhere.c	3. Presentar formulario para el registro de montas 4. Vista de las montas y sección de búsqueda con filtros 5. Presentación de	x		Correcto

		<p>su resultado positivo o negativo. También el sistema presenta un buscador al que se le pueden añadir filtros para la búsqueda.</p> <p>5. En la pagina Monta, también se presentan al lado de los datos principales de las montas las opciones de editar y eliminar</p>	om/welcom e/default/m onta_crear. html	formulario para editar y/ borrar			
PF10	HU21	<p>1. Cuando el usuario granjero, registra una monta, el sistema automáticamente crear las tareas de gestación para dicha monta, porque se parte del hecho de que dará positivo</p> <p>2. Pasados 21 días después de registrada una monta, el sistema alertará todo el día de que se registre el resultado de la monta.</p> <p>3. Se ingresa a la sección Monta.</p> <p>4. Se procede la sección de editar una monta en específico</p>	3. Página de monta	<p>1. Informar al usuario que debe registrar el resultado de la monta</p> <p>5. Al lado de los datos de la monta, se presente el resultado.</p>	x		Correct o

		5. Se registra positivo o negativo. Si la prueba es registrada como negativa, las tareas de gestación son eliminadas					
PF11	RF07	<p>1. Se ingresa a la sección Tareas</p> <p>2. Se presentan todas las tareas que se tienen, como las fechas en el calendario de cuándo deben realizarse</p>	<p>1. Sección tareas:</p> <p>https://oinksoft.pythonanywhere.com/welcome/default/tareasgestacion_manager</p>	Informar al usuario las fechas de las tareas de gestación	x		Correcto
PF12	R08	<p>1. Se ingresa a la sección de Partos</p> <p>2. Se pueden visualizar si ya existían partos registrados</p> <p>3. Se presiona el botón Registrar Nuevo.</p> <p>4. El sistema desplegará un formulario para registrar un parto.</p>	<p>1. Sección de partos:</p> <p>https://oinksoft.pythonanywhere.com/welcome/default/parto_manager</p>	Registrar partos y crear sus lechones asociados	x		Correcto

		5. El sistema crear el registro del parto, y a su vez crea tantos lechones y tantas cerdas como se haya indicado en el parto.	ger 3. https://oinksoft.pythonanywhere.com/welcome/default/parto_crear.html				
PF13	HU23	1. Ingresar a la sección del Lechón 2. Clic en el botón editar 3. Se registra el peso en la etapa que se desee	1. Sección del Lechón	Registrar peso a un lechón en una determinada etapa	x		Correcto
PF14	HU24	1. Ingresar a la sección del Lechón 2. En la parte inferior, el sistema despliega todas las opciones de exportación de datos	1. Sección del Lechón	Exportar y descargar datos de los lechones	x		Correcto

10.3.5. ETAPA DE DOCUMENTACIÓN

Una vez implementado el aplicativo, y validadas las pruebas definidas en el plan, se terminan los manuales técnico y de usuario, que se detallan a continuación.

10.3.5.1 Manual técnico

Se elaboró un documento, que se anexa, en el cual se especifica cómo se instala el aplicativo, que requerimientos tiene y las definiciones que se tomaron para el desarrollo del mismo.

10.3.5.2. Manual de usuario

Se elaboró un documento, que se anexa, el cual está orientado a brindarle a los usuarios granjeros una herramienta para facilitar el manejo de todos los procedimientos y funcionalidades que provee el aplicativo.

11. Conclusiones

El levantamiento de requerimientos, así como la delimitación del proyecto, orientaron el desarrollo del prototipo en un sistema donde los formularios y su respectivo manejo, son fundamentales. Haciendo de éste un sistema que se centra en las operaciones básicas de crear, actualizar, buscar y eliminar registros de porcinos en el marco del sistema productivo pecuario porcícola.

Debido a que el sector productivo porcícola está presentando un crecimiento económico, en tanto el consumo de la carne de cerdo está aumentando, tal como se manifestó en la introducción de este proyecto, y que la colección rigurosa y constante de registros representan un actividad fundamental en el propio proceso productivo, un prototipo de aplicativo que permita llevar estos registros de forma digital, permitiendo hacer consultas y relacionamientos de forma instantánea, aunque no se haya implementado un módulo de análisis de los mismos datos, se presenta como una oportunidad y ventaja para la cooperativa en materia económica, en tanto que la organización y presentación eficaz de la información en forma estructurada, les permitirá la toma de decisiones enfocadas al fortalecimiento de actividades del proceso productivo que se puedan ver débiles y lograr así impactos positivos en la gestión de la Granja porcina. Lo que permite indicar, que aunque el prototipo de aplicativo se enmarque en las operaciones básicas sobre los datos, tiene un impacto social y económico importante para la cooperativa, y su proyecto productivo, que a su vez permiten consolidar el proceso de reincorporación a la vida civil.

La selección del framework web2py fue acertada, en primera medida, porque la curva de aprendizaje no es elevada, y que además cuenta con una excelente documentación, lo cual

permitió un rápido entendimiento de los conceptos, librerías, clases y métodos a utilizar para el desarrollo. En segunda instancia, porque este framework tiene clases y métodos robustos en tanto al manejo de operaciones sobre formularios, y que a su vez eran configurables a las necesidades presentadas por este proyecto, lo que permitió una pronta implementación de los requerimientos planteados.

12. Recomendaciones

El prototipo de aplicativo web desarrollado por este proyecto de grado representa una base importante para el desarrollo de futuras aplicaciones enfocadas al sector pecuario colombiano, especialmente, el porcícola. Por eso es necesario hacer unas recomendaciones, en tanto a las características de un futuro aplicativo de gestión porcícola, que implementen un conjunto de mejoras, que potencien sus alcances.

Se recomienda:

- Un módulo de salud que permita registrar vacunas aplicadas a las cerdas de reproducción y a los lechones de engorde.
- Un módulo de alimentación que le indique al usuario una dieta a seguir con los lechones de acuerdo su peso y a la etapa productiva en la que se encuentren. Esto mismo puede ampliarse a las cerdas de reproducción.
- Un módulo que permita gestionar los proveedores de insumos materiales para el proceso productivo.
- Implementar un módulo de análisis de datos, que de acuerdo a los manuales de buenas prácticas que existan en la actividad porcícola, brinden un concepto del estado positivo o negativo que tenga el proceso.
- Implementar una aplicación móvil que se pueda conectar con el aplicativo web, en la que se ostenten todas las funcionalidades, pero que extienda otras importantes como el análisis de códigos QR o códigos de barras que puedan tener los porcinos.
- Implementar un módulo de ventas que permita despachar lotes de lechones de engorde.

13. Referencias

- González, K. (05 de Diciembre de 2018). Sistemas de producción porcinos. Recuperado de <https://laporcicultura.com/manejo-de-cerdos/sistemas-de-produccion-porcinos/>
- MinAgricultura (08 de mayo de 2018). Crecimiento del 8,23% en el consumo de carne de cerdo, impulsa la producción porcícola. Recuperado de <https://www.minagricultura.gov.co/noticias/Paginas/Crecimiento-del-8,23-en-el-consumo-de-carne-de-cerdo,-impulsa-el-crecimiento-de-la-produccion-porcicola.aspx>
- Presidencia de la República de Colombia. (29 de mayo de 2017). Medidas e instrumentos para la reincorporación económica y social colectiva e individual de los integrantes de las FARC-EP conforme al Acuerdo Final, suscrito entre el Gobierno Nacional y las FARC-EP el 24 de noviembre de 2016. [899]. Recuperado de <http://es.presidencia.gov.co/normativa/normativa/DECRETO%20899%20DEL%2029%20DE%20MAYO%20DE%202017.pdf>
- Free Software Foundation (2019). ¿Qué es el software Libre?. Recuperado de: <https://www.fsf.org/es/recursos/que-es-el-software-libre>
- García, G. A. (16 de julio de 2007). Aspectos jurídicos del software libre en Colombia. Revista Virtual Universidad Católica del Norte, 22 (2007). Recuperado de: <https://revistavirtual.ucn.edu.co/index.php/RevistaUCN/article/view/158>
- EcuRed, (Sin Fecha). Aplicación web. Recuperado de: <https://www.ecured.cu/Aplicacion-web>
- Granollers, T. (30 de julio de 2014). Prototipos de software. Recuperado de: <http://mpiua.invid.udl.cat/prototipos-software/>
- NeoAttack. (Sin Fecha). ¿Qué es un framework? Recuperado de: <https://neoattack.com/neowiki/framework/>
- Hernandez, U. (22 de febrero de 2015). MVC (Model, View, Controller) explicado. Recuperado de: <https://codigofacilito.com/articulos/mvc-model-view-controller-explicado>
- Sommerville, I. (9). (2011). Ingeniería de Software. Estado de México, México: Editorial PEARSON
- Rossum, Guido. (Octubre de 2017). El tutorial de Python. Recuperado de: <http://ri.uner.edu.ar/handle/123456789/78>

Di Pierro, M. (2019). Web2py Manual de Referencia Completo, 5a Edición. Recuperado de <http://www.web2py.com/books/default/chapter/41/00/prologo>